

EP476249A1.txt

Patent/Publication Number: EP476249A1  
Application Number: EP1991111230A  
Date Filed: 19910705  
Title: DEVICE AND METHOD FOR TRANSPORTING AND MIXING BULK GOODS  
Publication Date: 19920325

[INVENTOR]

Name: Brandauer, Otto  
City: W 7130 Mühlacker  
Country: DE

[INVENTOR]

Name: Grassl, Klaus  
City: W 7140 Ludwigsburg 11  
Country: DE

[INVENTOR]

Name: Kosnopfl, Alfred  
City: W 7961 Ebenweiler  
Country: DE

[ASSIGNEE]

Name: MANN & HUMMEL FILTER  
City:  
Country:

[FOREIGN PRIORITY]

Country: DE  
Date Filed: 19900921  
Application No.: DE4029902A

[FOREIGN PRIORITY]

Country: EP  
Date Filed: 19910705  
Application No.: EP1991111230A

Int'l. Class: B01F001302

ECLA (main): B01F001302G

[US REFERENCE]

Patent: 3819157  
Issue Date: 19740625

[US REFERENCE]

Patent: 3707829  
Issue Date: 19730102

[US REFERENCE]

Patent: 3819157  
Issue Date: 19740625

[US REFERENCE]

Patent: 3707829  
Issue Date: 19730102

[FOREIGN REFERENCE]

Patent: 60139327  
Issue Date: 19850724

[FOREIGN REFERENCE]

Patent: 1249827  
Issue Date: 19711013

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 1368649  
Issue Date: 19640731

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 1460098  
Issue Date: 19670206

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 103894  
Issue Date: 19840328

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 103894  
Issue Date: 19840328

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 1249827  
Issue Date: 19711013

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 1460098  
Issue Date: 19670206

[FOREIGN REFERENCE]  
Patent: 1368649  
Issue Date: 19640731

[LEGAL INFORMATION]  
Attorney/Agent: Voth, Gerhard, Dipl. Ing.00057912FILTERWERK MANN + HUMMEL GMBH  
Postfach 4 09, D 71631 Ludwigsburg, DED 71631 LudwigsburgDE

[ABSTRACT]  
what is described is a device for transporting and mixing bulk material, which has a container 10 with a bottom closing flap 11, the bulk material being conveyed by suction conveyance. The transporting and mixing device is suitable for mixing a plurality of bulk materials simultaneously during conveyance into the container. For this, the material infeed connection 17, through which the bulk material passes successively into the container, is guided into the vicinity of the bottom of the container. As a result of the suction conveyance, the incoming bulk material flows upwards in the container and thus mixes with the bulk material already present in the container.

#### [DETAILS]

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Fördern und Mischen von Schüttgut, insbesondere Kunststoffgranulat.  
Aus der US-PS 47 56 624 ist ein Mischgerät für Schüttgut bekannt, welches einen siloartigen Behälter mit einem trichterförmigen Boden aufweist und wobei innerhalb des Behälters mindestens ein Steigrohr vorgesehen ist, über welches das Schüttgut pneumatisch vom Bodenbereich zurück in den oberen Teil des Behälters förderbar ist.

Zur ausreichenden Durchmischung des Schüttgutes ist ferner am Auslauf des Behälters eine Zellenradschleuse vorgesehen, welche das Schüttgut an die untere Öffnung des Steigrohrs fördert. Für dieses Mischgerät ist jedoch ein hoher Aufwand an mechanischen Komponenten notwendig; insbesondere die im Schüttgut rotierende Zellenradschleuse ist aufwendig und außerdem verschleißbehaftet. Außerdem muß der Austrag des Materials über die Zellenradschleuse erfolgen, wodurch eine rasche Entleerung des Mischgeräts nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren und eine Einrichtung zum Fördern und Mischen von Schüttgut zu schaffen, welches sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet und welches gleichzeitig eine zuverlässige Durchmischung des Schüttgutes gewährleistet. Diese Aufgabe wird durch die Ansprüche 1 bzw. 9 gelöst.

Grundgedanke und damit wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die Verknüpfung der Förderung des Schüttguts in den Behälter mit der gleichzeitigen Durchmischung des in den Behälter geförderten Schüttgutes. Aufgrund dieser gleichzeitigen Durchmischung können mehrere Schüttgutarten nacheinander dem Behälter über das Förderrohrsystem zugeführt werden. Das Mischen des Schüttgutes wird dadurch erreicht, daß der Materialeinführungsstutzen derart ausgestaltet ist, daß sein Ende bis in unmittelbare Nähe des Bodens des Behälters heranreicht. Durch das Saugfördergebläse wird beim Einfüllen des Schüttgutes in den Behälter über den Materialeinführungsstutzen bewirkt, daß das Material, sobald es diesen Materialeinführungsstutzen verlassen hat, eine Umlenkung erfährt und im Behälter nach oben steigt. Während dieser Bewegung durchmischt sich das neu eintretende Material mit dem bereits im Behälter vorhandenen Material sehr intensiv, ohne daß zusätzliche konstruktive Elemente im Behälter, wie beispielsweise Leitschaufeln oder Mischvorrichtungen nötig waren.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, den Abstand zwischen dem Ende des Materialeinführungsstutzens und dem Boden bzw. der Bodenverschlußklappe so zu wählen, daß dieser Abstand kleiner als der zweifache Durchmesser des Materialeinführungsstutzens ist.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, die verschiedenen Schüttgüter nacheinander dem Behälter zuzuführen. Während der Umschaltung der Förderventile könnte eine kurze Zeitphase entstehen, in der keine Förderluft durch den Behälter strömt. Um diese Zeitphase zu überbrücken, wird ein Zusatzluftventil geöffnet. Durch dieses strömt Luft in den Behälter ein, so daß der Mischvorgang nicht unterbrochen wird. Dieses Zusatzluftventil kann auch weiterbildungsgemäß dazu verwendet werden, daß nach Beendigung des Förderns von Schüttgut die Förderrohre geleert werden und außerdem der Mischvorgang ohne weitere Materialzufuhr verlängert wird.

Weiterbildungsgemäß werden zur Dosierung der Schüttgüter verschiedene alternative Lösungen aufgezeigt. Zum einen kann diese Dosierung über eine Zeitsteuerung der Förderventile erfolgen. Eine solche Zeitsteuerung arbeitet ohne großen Aufwand sehr zuverlässig und eignet sich für die Förderung von Materialien, die annähernd die gleichen physikalischen Eigenschaften aufweisen.

Eine weitere Möglichkeit der Dosierung besteht darin, daß der Behälter an einer Wägezelle angeordnet ist. Über diese Wägezelle erfolgt die gravimetrische Erfassung des geförderten Materials, so daß hier die Möglichkeit besteht, eine sehr genaue Bestimmung des geförderten Materialgewichts vorzunehmen.

Insbesondere dann, wenn Material in sehr geringen Mengen zudosiert werden muß, beispielsweise Einfärbepigmente für Kunststoffgranulat, ist es zweckmässig, eine zusätzliche Dosiereinrichtung dem Behälter vorzuschalten, über welche diese Kleinstkomponente dosiert wird.

Bei der Anwendung der Erfindung in der kunststoffverarbeitenden Industrie wird ein solches Misch- und Förderverfahren dazu benutzt, neuwertiges Kunststoffgranulat mit granuliertem Regenerat zu mischen. Während das granuliertes Regenerat schon eingefärbt ist, müssen für die Einfärbung der Neuware noch Farbzusätze zugemischt werden. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, daß die Zumischung in Abhängigkeit von der geförderten Menge der Neuware erfolgt. Hierzu wird das nichteingefärbte Kunststoffgranulat als Schüttgut dem Behälter zugeführt und dessen Menge gravimetrisch erfaßt. In Abhängigkeit von dieser geförderten Menge werden die Farbzusätze über die zusätzliche Dosiereinrichtung für die Kleinstkomponenten dosiert. Damit ist auch bei unterschiedlichen Mischungsverhältnissen von Neuware und von granuliertem Regenerat gewährleistet, daß die Einfärbung des gemischten Materials konstant bleibt.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist besonders einfach ausgestaltet. Der Behälter ist mit einer selbsttätig sich schließenden Bodenklappe versehen, die durch den Unterdruck im Behälter gesteuert wird. Ein Filterelement in der Art eines Taschenfilters ist innerhalb des Behälters angeordnet und kann bei Bedarf abgereinigt werden. Das Förderrohrsystem ist direkt mit sämtlichen Förderrohren an den Materialeinführungsstutzen angeschlossen, dessen Ende in erfindungsgemäßer Weise im Behälter positioniert ist.

Eine Weiterbildung dieser Einrichtung sieht vor, daß an dem Auslauf des Behälters ein Zweiwegeventil vorgesehen ist. Über dieses Zweiwegeventil kann das Schüttgut entweder direkt in den Maschinentrichter eingeleitet werden oder einem Auffangbehälter zugeführt werden. Dieser Auffangbehälter dient dazu, Restmaterial aus dem Behälter zu entnehmen, sowie eine Mischung, die nicht dem vorgegebenen Toleranzrahmen entspricht, auszusondern.

Dem Zweiwegeventil kann ein Metalldetektor vorgeschaltet sein. Dies hat den Vorteil, daß evtl. in dem Schüttgut vorhandene Metallteilchen erkannt werden und

über eine Steuerung des Zweiwegeventils diese Metallteilchen ebenfalls in den Auffangbehälter gelangen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt: Figur 1 den schematischen Aufbau einer Förder- und Mischeinrichtung, Figur 2 eine Förder- und Mischeinrichtung mit einer gravimetrischen Mengenerfassung, Figur 3 eine an den Auslaß einer Förder- und Mischeinrichtung angeschlossene Materialweiche.

Die Förder- und Mischeinrichtung gemäß Figur 1 besteht aus einem Behälter 10, der sich nach unten hin konisch verjüngt und an seinem unteren Ende eine Bodenverschlußklappe 11 aufweist, welche sich beim Abschalten der Förderluft selbsttätig öffnet. Innerhalb des Behälters ist ein Filterelement 12 angeordnet, welches die nach oben aus dem Behälter abgesaugte Förderluft filtert. Die Förderluft der Saugförderung wird über ein Saugfördergebläse 13, welches mit einem Motor 14 versehen ist, erzeugt. Die Förderluft wird über ein Ventil 15, das in der Förderluftleitung 16 angeordnet ist, gesteuert. Im Behälter 10 ist ein Materialeinführungsstutzen 17 hineingeführt, dessen Auslaßende 18 bis unmittelbar in die Nähe der Bodenverschlußklappe 11 heranreicht.

In diesen Materialeinführungsstutzen 17 münden Förderrohre 19, 20, die jeweils mit einem Förderventil 21, 22 versehen sind.

Diese Rohre sind an hier nicht dargestellten Materialsilos angeschlossen. Über eine Rohrleitung 23 ist ferner ein Zusatzluftventil 24 an dem Förderrohrsystem angeschlossen. Über dieses Zusatzluftventil kann Umgebungsluft in das Förderrohrsystem hineingesaugt werden.

Ein Förder- und Mischvorgang stellt sich folgendermaßen dar. Das Saugfördergebläse 13 wird eingeschaltet, das Ventil 15 geöffnet. Hierdurch entsteht ein Unterdruck in dem Behälter 10. Sobald eines der Förderventile 21 oder 22 geöffnet wird, strömt Schüttgut 25 aus einem Vorratssilo über den Materialeinführungsstutzen 17 in den Behälter 10. Aufgrund des im Behälter 10 erzeugten Unterdruckes bleibt die Bodenverschlußklappe 11 geschlossen. Das über den Materialeinführungsstutzen 17 einströmende Schüttgut 25 strömt nach oben und füllt den Behälter. Sobald eine ausreichende Menge dieses Materials im Behälter vorhanden ist, wird das entsprechende Förderventil geschlossen, zwischenzeitlich das Zusatzluftventil 24 geöffnet und anschließend das Förderventil für die zweite Schüttgutart geöffnet. Nunmehr strömt aufgrund des Unterdrucks im Behälter 10 dieses Material über den Materialeinführungsstutzen in den Behälter, steigt dort nach oben und vermischt sich mit dem ersten Material. Bei dieser Aufwärtsbewegung des Materials bewegt sich das insbesondere im Bereich der Behälterwandung befindliche Material nach unten, wird dort jedoch wieder in dieser Aufwärtsstrom mit hineingeführt, so daß damit eine gute Durchmischung der beiden Materialien gewährleistet ist.

Nachdem die erforderliche Materialmenge des zweiten Materials ebenfalls in den Behälter gefördert wurde, wird das entsprechende Förderventil abgeschaltet und das Zusatzluftventil geöffnet. Die nunmehr einströmende Zusatzluft bewirkt, daß sämtliche den Förderventilen 21, 22 nachgeordnete Rohrleitungen leergesaugt werden. Außerdem bewirkt diese Zusatzluft noch eine weitere Vermischung der in dem Behälter 10 befindlichen Materialien 25.

Die Figur 2 zeigt eine Förder- und Mischeinrichtung, bei welcher der Behälter 10 an einer Wägezelle 26 angeordnet ist. Durch diese Wägezelle 26 ist eine gravimetrische Erfassung der in den Behälter einströmenden Schüttgüter möglich, so daß damit eine genaue Bestimmung des Mischungsverhältnisses der Schüttgüter durchgeführt werden kann.

Unterhalb des Behälters 10 ist ein Maschinentrichter 27 dargestellt, der bei der Anwendung der Förder- und Mischeinrichtung in der kunststoffverarbeitenden Industrie unmittelbar auf einer Spritzgußmaschine angeordnet ist, so daß das in dem Behälter 10 gemischte Material (Kunststoffgranulat) direkt der Maschine zugeführt werden kann. Sofern die Zudosierung sehr geringer Mengen von Material erforderlich ist, beispielsweise die Zudosierung von Farbpigmenten, ist es zweckmäßig, zur Einhaltung des genauen Mischungsverhältnisses eine zusätzliche Dosiereinrichtung (28) der Förder- und Mischeinrichtung vorzuschalten.

Eine solche zusätzliche Dosiereinrichtung 28 besteht aus einem Behälter 29, der an seinem Auslauf einen Schneckendosierer oder ähnliches aufweist, wobei die dosierte Menge einem nachgeschalteten Wiegebehälter 30, der ebenfalls an einer Wägezelle 31 befestigt ist, zugeführt wird. Das von dieser Dosiereinrichtung bereitgestellte Material gelangt über die Förderleitung 32 und das Förderventil 33 in das gemeinsame Fördersystem.

Gemäß Figur 3 kann unterhalb des Behälters 10 ein Zweiwegeventil 34 angeordnet sein. Dieses Zweiwegeventil hat die Aufgabe, Material, welches aus dem Behälter 10 ausströmt und nicht in den Maschinentrichter 27 gelangen soll, auszusondern. Dieses Material wird über die Leitung 35 einem Auffangbehälter 36 zugeführt. Das

Ventil kann über eine geeignete Steuereinrichtung betätigt werden. Außerdem erfolgt auch eine Betätigung des Ventils mittels eines Metalldetektors 37. Dieser ist oberhalb des Ventils angeordnet und schaltet bei der Sensierung eines Metallteilchens innerhalb des Schüttgutstroms dieses Ventil um, so daß der Teil des Schüttgutstroms, in dem sich das Metallteilchen befindet, ebenfalls dem Auffangbehälter 36 zugeführt wird. Bezugszeichenliste

10 Behälter 11 Bodenverschlußklappe 12 Filterelement 13 Saugfördergebläse 14 Motor 15 Ventil 16 Förderluftleitung 17 Materialeinführungsstutzen 18 Auslaßende 19 Förderrohr 20 Förderrohr 21 Förderventil 22 Förderventil 23 Rohrleitung 24 Zusatzluftventil 25 Material (Schüttgut) 26 Wägezelle 27 Maschinentrichter 28 Dosiereinrichtung 29 Behälter 30 Wiegebehälter 31 Wägezelle 32 Förderleitung 33 Förderventil 34 Zweiwegeventil 35 Leitung 36 Auffangbehälter 37 Metalldetektor

#### [CLAIMS (GERMAN)]

1. Verfahren zum Fördern und Mischen von Schüttgut, bei dem ein nach unten sich verjüngender Behälter (10) mit einer Bodenverschlußklappe (11) vorgesehen ist, ein außerhalb des Behälters (10) angeordnetes Saugfördergebläse (13), welches zum Absaugen von Förderluft mit dem Behälter verbunden ist und wobei ein Filterelement (12) zum Filtern der Förderluft vorgesehen ist, sowie ein Förderrohrsystem zum Zuführen des zu fördernden Schüttgutes, wobei mindestens zwei Förderrohre (19, 20) innerhalb des Förderrohrsystems vorgesehen sind und diese jeweils ein Förderventil (21, 22) aufweisen und weiterhin ein Zusatzluftventil (24) vorgesehen ist, welches an dem Förderrohrsystem angeschlossen ist, wobei sämtliche Förderrohre in einen Materialeinführungsstutzen (17) münden, welcher in den Behälter (10) hineingeführt ist und in dessen offenes Ende in dem Behälter bis unmittelbar an die Bodenverschlußklappe (11) heranreicht, so daß das geförderte und durch den Materialeinführungsstutzen (17) eintretende Schüttgut (25) unmittelbar in den Bereich der Bodenverschlußklappe gelangt und dort eine Umlenkung erfährt und beim Hochsteigen im Behälter mit bereits vorhandenem Schüttgut vermischt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Umschalten der Förderventile (21, 22) von der Zuführung eines ersten Schüttguts auf die Zuführung eines zweiten Schüttguts das Zusatzluftventil (24) geöffnet wird, so daß die Luftströmung nicht unterbrochen wird und der pneumatische Mischvorgang aufrecht erhalten bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Beendigung des Förderns von Schüttgut das Zusatzluftventil (24) geöffnet wird, so daß gewährleistet ist, daß alle Leitungselemente nach den Förderventilen (21, 22) entleert sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Ende der Schüttgutförderung das Zusatzluftventil (24) geöffnet wird und der Mischvorgang ohne weitere Schüttgutzufuhr beliebig verlängerbar ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierung der zu mischenden Schüttgüter über eine Zeitsteuerung der Förderventile (21, 22) erfolgt,

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierung der zu fördernden Schüttgüter über die gravimetrische Erfassung des Fördergewichts mittels wenigstens einer an dem Behälter (10) angeordneten Wägezelle (26) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierung von Kleinstkomponenten über eine zusätzliche Dosiereinrichtung (28), welche in die entsprechende Förderleitung (32) eingeschaltet ist, erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierung einer Kleinstkomponente in Abhängigkeit von der gravimetrisch erfaßten Menge einer im Behälter vorhandenen Schüttgutart oder des gesamten im Behälter angesammelten Schüttgutes erfolgt.

9. Förder- und Mischeinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem nach unten sich verjüngenden Behälter (10) mit einer Bodenverschlußklappe (11) einem außerhalb des Behälters (10) angeordneten Saugfördergebläse (13), welches zum Absaugen von Förderluft mit dem Behälter (10) verbunden ist, einem Filterelement (12) zum Filtern der Förderluft, einem Förderrohrsystem zum Zuführen des zu fördernden Schüttguts, wobei mindestens zwei Förderrohre (19, 20) vorgesehen sind und diese jeweils ein Förderventil (21, 22) aufweisen, einem Zusatzluftventil (24), welches an dem Förderrohrsystem angeschlossen ist, wobei sämtliche Förderrohre in einen Materialeinführungsstutzen (17) münden, welcher in den Behälter (10) hineingeführt ist und dessen offenes

Ende in dem Behälter (10) bis unmittelbar an die Bodenverschlußklappe (11) heranreicht, so daß das geförderte und durch den Materialeinführungsstutzen (17) eintretende Schüttgut (25) unmittelbar in den Bereich der Bodenverschlußklappe (11) gelangt und dort eine Umlenkung erfährt und sich beim Hochsteigen im Behälter (10) mit bereits vorhandenem Schüttgut vermischt.

10. Förder-und Mischeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl solcher Einrichtungen in einem Mehrstellenfördersystem vorgesehen sind und mit einem einzigen Auswerte-und Steuersystem, welches im Multiplexverfahren die einzelnen Einrichtungen nacheinander steuert, verbunden sind.

11. Förder-und Mischeinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Auslauf des Behälters (10) ein Zweiwegeventil (34) nachgeschaltet ist zum Führen des Materialflusses in einen nachfolgenden Maschinentrichter (27) oder in einen Auffangbehälter (36).

12. Förder-und Mischeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Auslauf und dem Zweiwegeventil (34) ein Metalldetektor (37) angeordnet ist, welcher Metallteilchen innerhalb des Schüttguts sensiert und das Zweiwegeventil (34) bei der Erfassung von Metallteilchen derart umschaltet, daß das Material, in welchem sich die Metallteilchen befinden, dem Auffangbehälter (36) zugeführt werden.